

Л. М. Теслюк, Н. В. Дукмасова, М. Е. Шамсудинов, С. О. Клищ,  
*Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

The structure of electricity production in Russia and its impact on greenhouse gas emissions in the energy sector is discussed in the article. The development of nuclear and alternative energy will reduce greenhouse gas emissions into the atmosphere.

Развитие экономики страны невозможно без увеличения производства электроэнергии. Выработка электроэнергии в Российской Федерации в 2018 г. составила 1091,7 млрд кВт·ч [1]. По сравнению с 2017 г производство электроэнергии выросло на 1,7 %, в то время как ВВП страны, согласно сообщению Росстата, увеличился на 2,3 %. В настоящее время более 94 % электроэнергии генерируется на основе традиционных источников энергии на электростанциях, которые, главным образом, размещены в европейской части страны, на Урале и в Сибири (табл. 1).

Таблица 1

Производство электроэнергии в России, млрд кВт·ч [1]

Энергозоны России	2017	2018	Изменение, % к 2017
Энергозона Европейской части и Урала	814,4	828	1,7
Энергозона Сибири	210,4	213,1	1,3
Энергозона Востока	48,9	50,6	3,5
Итого по России	1073,7	1097,1	1,7

*Теплоэнергетика* является крупнейшим в стране производителем электроэнергии – 630,7 млрд кВт·ч (57,8 %). К преимуществам ТЭС можно отнести дешевое и быстрое строительство, возможность работы в постоянном режиме, к недостаткам – длительные остановки в случае ремонтов, большие выбросы газообразных и твердых отходов.

*Гидроэнергетика* – 193,7 млрд кВт·ч (17,7 %). Важнейшим фактором размещения ГЭС является сырьевой, то есть наличие гидроэнергоресурсов. ГЭС

производят самую дешёвую электроэнергию, однако их размещение зависит от рельефа территории. Строительство электростанций происходит дольше и обходится дороже, что компенсируется выработкой дешёвой электроэнергии, а также упрощённой работой в энергосистеме. Они легко выключаются и включаются. Однако также оказывают неблагоприятное влияние на окружающую среду, что проявляется в затоплении огромных территорий, вырубке лесов, уничтожении почвенного покрова при строительстве, а также в загрязнении рек и речных долин, нарушении путей миграции рыб.

*Атомная энергетика* – 204,3 млрд кВт·ч (18,7 %). Главный фактор размещения АЭС – потребительский. Основной промышленный потенциал и население России концентрируются в тех регионах, где ощущается дефицит топливных ресурсов, и где ощущается огромная потребность в электроэнергии. К таким регионам относится практически вся Европейская Россия.

В РФ сталкиваются с определенными трудностями (*недостатки АЭС*) [2]:

- строительство станции и безопасная работа обходятся дороже, чем в случае угольных и даже газовых станций;
- обостряется проблема по безопасной утилизации радиоактивных отходов, что требует немалых финансовых вложений.

К достоинствам атомной энергетики можно отнести:

- высокую мощность и низкую итоговую себестоимость энергии, что способствует развитию атомной энергетики и строительству АЭС;
- использование ядерного топлива не сопровождается процессом горения и выбросом в атмосферу вредных веществ и парниковых газов;
- в условиях надвигающегося энергетического голода и истощения запасов углеродного топлива разведенные запасы урана и других радиоактивных элементов в земной коре составляют несколько миллионов тонн, и при текущем уровне потребления их можно считать практически неисчерпаемыми.

Доля альтернативных источников энергии в энергетике РФ незначительная. Из 243243,2 МВт установленной мощности электростанций

ЕЭС России на долю ВЭС приходится 0,08 % (главным образом, на Средней Волге и Юге), на долю СЭС – 0,3 % (более 50 % на Юге).

По данным государственной статистики энергетика на основе углеродного топлива является основным источником выбросов парниковых газов – 82,3 % в 2016 г. [3]. Данные по выбросам парниковых газов представлены в табл. 2.

Таблица 2

### Выбросы парниковых газов, связанные с энергетикой [3]

(млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год)

Сектор	2005	2010	2014	2015	2016
Всего, по секторам экономики	2472,2	2573,2	2620,0	2629,9	2643,8
в т.ч. энергетика	2037,2	2137,9	2152,6	2162,1	2175,4
- от сжигания ископаемых топлив	1349,7	1412,6	1414,5	1423,5	1417,8
- от потерь и технологических выбросов в атмосферу	687,5	725,3	738,1	738,1	757,6

При сравнении удельных выбросов CO<sub>2</sub> для различных видов топлива [4] можно утверждать, что основная часть парниковых газов возникает на объектах генерации, использующих уголь (1980 г CO<sub>2</sub>/кг топлива) и природный газ (2805 г CO<sub>2</sub>/кг топлива). Снижение доли электроэнергии, вырабатываемой в теплоэнергетике, будет вести к уменьшению выбросов парниковых газов, что подтверждается данными, представленными в табл. 3.

Таблица 3

### Структура производства электроэнергии в России

Показатели	2010	2014	2015	2016
Выработка электроэнергии на ТЭС, %	67,3	66,4	65,7	64,25
Выработка электроэнергии на ГЭС, %	16,2	16,5	15,9	17,0
Выработка электроэнергии на АЭС, %	16,4	17,0	18,3	18,7
Выбросы парниковых газов*, т CO <sub>2</sub> -эквивалента на 1000 кВт·ч	2,059	2,055	2,059	2,030

\*Рассчитано авторами по данным [1, 3].

Из табл. 2 видно, что доля электроэнергии, вырабатываемая на объектах теплоэнергетики, с каждым годом снижается, в то время, как в атомной энергетике повышается, что приводит к снижению удельных показателей выбросов парниковых газов в 2016 г., т. к. при использовании урана в реакторах АЭС они отсутствуют.

Таким образом, можно сделать вывод, что выбор источников чистой энергии: атомной и возобновляемой (солнца, ветра, воды и пр.) будет способствовать снижению экологической нагрузки на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство Энергетики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://minenergo.gov.ru/> (дата обращения 28.03.2019).
2. Mycle Schneider, Antony Froggatt et al., 2016, World Nuclear Industry Status Report 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.worldnuclearreport.org> (дата обращения 20.04.2019)
3. Охрана окружающей среды в России 2018: Стат. сб. /Росстат. – М., 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139919459344](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344) (дата обращения 28.03.2019).
4. Белоусов, В. Н. Энергосбережение и выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>) / В. Н. Белоусов, С. Н. Смородинов, В. Ю. Лакомкин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/> (дата обращения 29.03.2019).